

Rockchip Developer Guide Android14 Car SDK CN

文件标识: RK-YH-YF-725

发布版本: V1.0

日期: 2024-03-30

文件密级: ☐绝密 ☐秘密 ☐内部资料 ☒公开

免责声明

本文档按“现状”提供, 瑞芯微电子股份有限公司(“本公司”, 下同)不对本文档的任何陈述、信息和内容的准确性、可靠性、完整性、适销性、特定目的性和非侵权性提供任何明示或暗示的声明或保证。本文档仅作为使用指导的参考。

由于产品版本升级或其他原因, 本文档将可能在未经任何通知的情况下, 不定期进行更新或修改。

商标声明

“Rockchip”、“瑞芯微”、“瑞芯”均为本公司的注册商标, 归本公司所有。

本文档可能提及的其他所有注册商标或商标, 由其各自拥有者所有。

版权所有 © 2024 瑞芯微电子股份有限公司

超越合理使用范畴, 非经本公司书面许可, 任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部, 并不得以任何形式传播。

瑞芯微电子股份有限公司

Rockchip Electronics Co., Ltd.

地址: 福建省福州市铜盘路软件园A区18号

网址: www.rock-chips.com

客户服务电话: +86-4007-700-590

客户服务传真: +86-591-83951833

客户服务邮箱: fae@rock-chips.com

前言

概述

该文档主要是对RK3588M/RK3576M车载产品方案进行简单介绍，并主要说明了SDK新增的驱动支持和功能支持，公共操作的部分参考平板SDK文档即可，同时附带车载产品的常见问题解决方法说明，从而提高车载产品开发的效率。

产品版本

芯片名称	内核版本
RK3588M	Kernel 6.10
RK3576M	Kernel 6.10

读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

技术支持工程师

软件开发工程师

修订记录

版本号	作者	修改日期	修改说明
V1.0	罗伟/谢志钧	2024-03-30	RK3576M ANDROID14车载SDK BETA版本介绍

目录

1. RK3588M/RK3576M Anroid14 车载SDK代码下载和编译
 - 1.1 代码下载地址
 - 1.2 代码编译
2. RK3588M/RK3576M车载方案介绍
 - 2.1 硬件方案简介
 - 2.2 车载SDK新增设备驱动
 - 2.2.1 显示模块
 - 2.2.2 摄像模块
 - 2.2.3 网络模块
 - 2.2.4 音频模块
 - 2.3 车载SDK新增功能
 - 2.3.1 支持AAOS系统
 - 2.3.2 多屏异显功能
 - 2.3.3 多触摸功能
 - 2.3.4 多音区功能
 - 2.3.5 EVS功能
 - 2.3.6 AVM环视功能
 - 2.3.7 内核版快速倒车功能
3. 常见问题处理
 - 3.1 DTS配置问题
 - 3.2 多屏异显配置
 - 3.3 Android板级配置问题
 - 3.4 多用户配置问题
 - 3.5 多用户调试问题
 - 3.6 文件系统配置问题
 - 3.7 移除多用户

1. RK3588M/RK3576M Anroid14 车载SDK代码下载和编译

1.1 代码下载地址

开发者代码下载

```
repo init --repo-url https://gerrit.rock-chips.com:8443/repo-release/tools/repo
-u https://gerrit.rock-chips.com:8443/Android_U/vehicle-manifests.git -m
Android14_vehicle.xml
```

服务器镜像代码下载

```
repo init --repo-url https://gerrit.rock-chips.com:8443/repo-release/tools/repo
-u https://gerrit.rock-chips.com:8443/Android_U/vehicle-manifests.git -m
Android14_vehicle.xml --mirror
```

车载SDK和平板SDK相比，有一部分git仓库切了分支，单独切了xml文件，总体上大部分是相同的，本文档重在突出差异，在repo使用、仓库搭建、代码管理、新增lunch等方面的方法与平板SDK完全相同，在此不在赘述，读者可以参阅平板SDK的文档Rockchip_Developer_Guide_Android14_SDK_CN.pdf。

注意，因为前面有使用旧地址的客户，所以旧地指暂时还会维护着，后面会逐步只维护新地址的。

1.2 代码编译

RK3588M采用AAOS版本的整体编译命令如下：

```
$source build/envsetup.sh && lunch rk3588m_u-userdebug && ./build.sh -AUCKuo
```

如果仅仅是需要对RK3588M内核部分开发，可以单独编译boot.img即可，节约时间，编译命令如下：

```
$ cd kernel-6.1/
$ export PATH=../prebuilts/clang/host/linux-x86/clang-r487747c/bin:$PATH
$ alias msk='make CROSS_COMPILE=aarch64-linux-gnu- LLVM=1 LLVM_IAS=1'
$ msk ARCH=arm64 rockchip_defconfig rk3588_vehicle.config android-14.config &&
msk ARCH=arm64 BOOT_IMG=../rockdev/Image-rk3588m_u/boot.img rk3588-vehicle-evb-
v22.img
```

RK3576M采用AAOS版本的整体编译命令如下：

```
$source build/envsetup.sh && lunch rk3576m_u-userdebug && ./build.sh -AUCKuo
```

同样的如果仅仅是需要对RK3576M内核部分开发，可以单独编译boot.img即可，节约时间，编译命令如下：

```
$ cd kernel-6.1/
$ export PATH=../prebuilts/clang/host/linux-x86/clang-r487747c/bin:$PATH
$ alias msk='make CROSS_COMPILE=aarch64-linux-gnu- LLVM=1 LLVM_IAS=1'
$ msk ARCH=arm64 rockchip_defconfig rk3576.config rk3576_vehicle.config android-
14.config && msk ARCH=arm64 BOOT_IMG=../rockdev/Image-rk3576m_u/boot.img rk3576-
vehicle-evb-v10.img -j32
```

固件说明、烧录方法、分区修改等方法与平板SDK一致，在此不赘述，参考平板SDK的文档即可。

2. RK3588M/RK3576M车载方案介绍

本章节旨在对RK3588M/RK3576M的车载总体方案（硬件框图、软件驱动）进行简单介绍，重点强调与平板方案的差异部分，突出重点从而提高车载类产品的开发效率。

2.1 硬件方案简介

为了提高RK3588M/RK3576M车载方案的可扩展性，车载EVb采用了底板加小板的方案，即外围设备都是通过小板插入底板的方法实现，当前RK3588M车载EVb 更新到了V22版本，RK3576M车载EVb则为V10版本。

The diagram illustrates the system architecture and connections for the Rockchip RK3588M development board. The central component is the Rockchip RK3588M Quad A76+Quad A55 processor. Key interfaces and components include:

- Power Management:** A DC 1.2V Adapter feeds a BUCK +4V converter, which powers the PMIC RK806-1 + DiscretePower. The PMIC provides power to the RK3588M and other components.
- Storage and Expansion:** The board features a SATA3.0 interface, a SIM card slot, and a USB2.0/USB3.0 interface. A TYPE-C sub board is connected for USB3.0/DP/QUICK CHARGE.
- Connectivity:** The board includes a WIFI module, a USB2.0 HOST, a USB3.0 HOST, and a TYPE-C sub board for USB3.0/DP/QUICK CHARGE.
- Display and Audio:** The board has a DisplayPort (DP) interface, a DSI interface, and a DSD interface for audio.
- Other Components:** The board includes a CAN BUS, LIN BUS, I2C, SPI, and UART interfaces. It also features a BUCK +4V converter, a PMIC RK806-1 + DiscretePower, and a TYPE-C sub board for USB3.0/DP/QUICK CHARGE.

The diagram shows the internal connections between the RK3588M processor and these various components, highlighting the board's capabilities for industrial and embedded applications.

2.2 车载SDK新增设备驱动

RK3588M/RK3576M的车载方案采用底板+小板的方案，对于外围设备整体开放，目前软件已经支持了大部分模块，新增的或未调试的模块驱动后面版本继续更新。

2.2.1 显示模块

相比之前版本，车载显示模块已经重新设计了另一套代码SERDES显示代码drivers/mfd/display-serdes/，包括内核和UBOOT两部分，有较大改进，预期希望能兼容所有的SERDES方案。目前已调试好MAXIM/ROHM/RK等多套方案，通过小板插入底板的方式工作，代码将持续更新和完善。

1、maxim方案

美信的serdes显示方案目前已经支持以下芯片：

```
drivers/mfd/display-serdes/maxim$  
|   ├── maxim-max96745.c  
|   ├── maxim-max96752.c  
|   ├── maxim-max96755.c  
|   ├── maxim-max96772.c  
|   └── maxim-max96789.c
```

DSI接口方案max96755/max96789 + max96772/max96752

EDP/DP接口方案包括max96745/max96749 + max96752

目前基于当前架构和MAXIM芯片，基于RK3588M实现了二进二出max96789+max96752和一进二出的max96745+max96752方案，能较大程度降低了SERDES的成本。

2、rohm方案

罗姆的serdes显示方案目前已经支持以下芯片：

```
drivers/mfd/display-serdes/rohm$  
└── rohm-bu18rl82.c  
└── rohm-bu18tl82.c
```

其中rk3588/rk3576 dsi接口直接输出给bu18tl82，rk3588/rk3576 dp/edp接口通过LT7911转LVDS再输出给bu18tl82。

3、RK方案

RK的serdes显示方案目前已经支持以下芯片：

```
drivers/mfd/rkx110_x120$  
└── rkx110.c  
└── rkx120.c
```

4、显示的DTS文件

显示模块对应的DTS文件也根据驱动进行了更新，文件主要用于客户调其他SERDES显示时的DTSI配置参考。

```
/* 以下dtsi支持了MAXIM方案的一进一出的基础方案*/
arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3588-vehicle-serdes-mfd-display-maxim.dtsi
arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3576-vehicle-serdes-mfd-display-maxim.dtsi
/* 以下dtsi支持了MAXIM方案的二进二出和一进二出的一拖二方案*/
arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3588-vehicle-serdes-mfd-display-maxim-split.dtsi
/* 以下dtsi支持了ROHM方案的一进一出的基础方案*/
arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3588-vehicle-serdes-mfd-display-rohm.dtsi
arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3576-vehicle-serdes-mfd-display-rohm.dtsi
```

具体可以参考车载显示文档 [Rockchip_Developer_Guide_Android_Car_MultiDisplay_CN.pdf](#)

2.2.2 摄像模块

RK3588M车载的CAMERA模块既支持AHD的CAMERA方案，也支持SERDES的CAEMRA方案，前者目前支持了NVP6188，后者支持了MAXIM和THINE方案，RK3576M 则只支持了SERDES的CAMERA方案，都是通过小板插入底板上进行工作。

1、AHD方案

AHD的CAMERA方案采用NVP6188方案，实现四路1080P@30的输入，驱动如下：

```
kernel/drivers/media/i2c/nvp6188.c
```

2、THINE方案

THINE的SERDES CAMERA方案采用thcv244/thcv241，支持四路1080P@30的输入，驱动如下：

```
kernel/drivers/media/i2c/thcv244.c
```

注意，当前驱动是和某个CAEMRA模块绑定的，更换后需要找THINE厂家更新驱动的初始化序列。

3、MAXIM方案

当前版本对于MAXIM的SERDES CAMERA支持max96714/max96712/max96722等方案，支持四路1080P@30的输入，驱动列表如下：

```
kernel/drivers/media/i2c/max96714.c
kernel/drivers/media/i2c/max96712.c
kernel/drivers/media/i2c/max96722.c
```

4、camera模块dts文件

```
/*dts for vehicle quick reverse function*/
kernel/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3588-vehicle-evb-image-reverse.dtsi
/*dts for camera des max96712*/
kernel/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3588-vehicle-evb-maxim-max96712.dtsi
/*dts for camera des max96722*/
kernel/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3588-vehicle-evb-maxim-max96722.dtsi
/*dts for ahd camera switch nvp6188*/
kernel/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3588-vehicle-evb-mipi-nvp6188.dtsi
/*dts for camera des thcv244*/
kernel/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3588-vehicle-evb-thine_thcv244.dtsi
```

2.2.3 网络模块

1、WIFI/BT模块

当前版本对于WIFI/BT模块支持了车规WIFI方案PCIE 接口的CYW89459和SDIO接口的CYW88373，蓝牙均采用UART接口，两者都可通过小板插入底板上使用，两个WIFI/BT的驱动路径分别如下：

```
/*pcie interface wifi base on infineon solution*/
kernel/drivers/net/wireless/rockchip_wlan/infineon/
/*sdio interface wifi base on infineon solution*/
kernel/drivers/net/wireless/rockchip_wlan/cywdhd/
```

2、以太网PHY方案

从硬件RK3588M EVB V20开始，底板支持了百兆realtek phy rtl9010a，驱动代码路径如下：

```
kernel/drivers/net/phy/realtek.c
```

3、GNSS方案

从硬件RK3588M EVB V20开始，底板支持了GNSS芯片N303，底层用标准的串口，Android代码路径如下：

```
hardware/techtotop/gnss
hardware/techtotop/gps
```

4、PCIE 4G模块

支持了RM310模块，但部分Android代码不兼容，未默认提交SDK，这部分可以单独提供补丁。

2.2.4 音频模块

RK3588M/RK3576M车载方案音频模块支持RK3308或RK2118，硬件上通过小板插入底板上进行使用，音频小板八个喇叭和4个MIC，其中RK3308/RK2118作为一个单独的系统运行RTOS，并需要烧录固件（后续会改成由主控端进行烧录）。目前的方案可以支持基础的声音播放和录音功能、支持语音唤醒功能、蓝牙通话功能、多屏异声功能，例如四屏四声。

主控端的RK3308/RK2118驱动暂时用simple-card.c，后续会支持spi的音频驱动，用于固件烧录、握手通信及寄存器配置等操作。Audio HAL层用于支持声卡通路切换，代码路径分别如下。

```
/*simple card driver for audio*/
kernel/sound/soc/generic/simple-card.c
/*alsa hal for vehicle audio*/
android/hardware/rockchip/audio/alsa_hal$
```

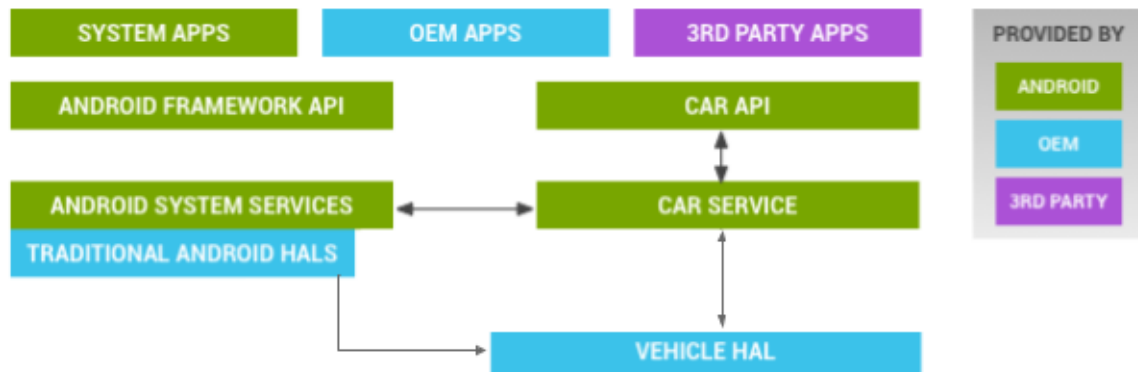
2.3 车载SDK新增功能

本章节介绍SDK新增功能主要以RK3588M为例，对于RK3576M来讲也是同理。

2.3.1 支持AAOS系统

平板SDK采用的是AOSP，而车载SDK采用AAOS系统，车载SDK适配并完善了Android14上的AAOS功能，即采用了谷歌车载UI，并支持多用户机制，将驾驶员和乘客进行权限区分，支持多屏幕/触摸/背光/、多音区、仪表盘（有需要补丁的暂时由REDMINE提供）等功能，从而支持单驾驶员和多乘客在使用时相互不影响。AAOS上层接口采用google标准接口，相关功能介绍可以参考谷歌官网：<https://source.android.com/docs/devices/automotive>

车载 HAL 与 Android Automotive 架构见下图：



- 1) Car API 内有包含 CarSensorManager 在内的 API，如需详细了解受支持的 API，请参阅 `/platform/packages/services/Car/car-lib`。
- 2) CarService 位于 `packages/services/Car/`
- 3) Car相关APK 位于`packages/apps/Car/`
- 4) Vehicle HAL 用于定义 OEM 可以实现的车辆属性的接口，位于 `hardware/interfaces/automotive/vehicle/`
- 5) EVS 用于倒车以及AVM环视等。

2.3.2 多屏异显功能

1、开机时的多LOGO显示

RK3588M车载SDK的UBOOT已支持DP/EDP的SPLIT模式，从而可以支持6屏异显和6屏LOGO，分别是 LOGO1/LOGO2/LOGO3/LOGO4/LOGO5/LOGO6，但为了提高开机速度（LOGO增加会降低开机速度），SDK默认只开了两个DSI的LOGO，需要的开启更多LOGO可以自行DTS中开启。其中，RK3576M则默认支持三屏异显和三屏LOGO。

2、应用时的多屏异显

AAOS支持多用户功能，一个用户对应一个屏幕，车载SDK中已修改内核DTS和ANDROID的HWC部分，并根据屏幕数量配置了相关XML文件，使之支持多屏异显功能。对于车载产品需要支持多屏异显，需要根据实际情况配置下面的XML文档，其中RK3588车载SDK默认最大支持6屏显示，产品上有发生变化时需要相应修改，可以参考常见问题处理章节。

```
device/rockchip/rk3588/rk3588m_u/displays/HwComposerEnv-multidisplay.xml
```

3、多屏背光控制

以下文件对屏幕ID及背光路径进行了定义，默认值与EVB配套，产品上需要进行相应修改，可以参考常见问题处理章节。

```
device/rockchip/rk3588$ cat rk3588m_u/displays/display_settings.xml
```

```
<?xml version='1.0' encoding='utf-8' standalone='yes' ?>
<display-settings>
  <config identifier="1" />
  <display
    name="port:0"
    backlightPath="/sys/class/backlight/backlight/brightness" />
  <display
    name="port:1"
    shouldShowSystemDecors="true"
    shouldShowIme="true"
    forcedDensity="160"
    backlightPath="/sys/class/backlight/edp2lvds_backlight0/brightness" />
  <display
    name="port:2"
    shouldShowSystemDecors="true"
    shouldShowIme="true"
    forcedDensity="160"
    backlightPath="/sys/class/backlight/dsi2lvds_backlight1/brightness" />
  <display
    name="port:3"
    shouldShowSystemDecors="true"
    shouldShowIme="true"
    forcedDensity="160"
    backlightPath="/sys/class/backlight/dp2lvds_backlight0/brightness" />
  <display
    name="port:4"
    shouldShowSystemDecors="true"
    shouldShowIme="true"
    forcedDensity="160"
    backlightPath="/sys/class/backlight/edp2lvds_backlight1/brightness" />
  <display
    name="port:5"
    shouldShowSystemDecors="true"
    shouldShowIme="true"
    forcedDensity="160"
    backlightPath="/sys/class/backlight/dp2lvds_backlight1/brightness" />
</display-settings>
```

2.3.3 多触摸功能

input-port-associations.xml用于将显示和触摸进行绑定，需要根据实际情况填入每个显示的physicalPort对应的触屏设备名称，默认代码是基于EVB的配置，如下RK3588触摸配置表示可以最多可以支持六屏六触摸。

```
device/rockchip/rk3588/rk3588m_u/displays/input-port-associations.xml
<ports>
  <port display="0" input="himax-2-0048/input0" /> #DSI0 720P
  <port display="1" input="ili210x-5-0041/input0" /> #EDP0 1080P
  <port display="2" input="himax-6-0048/input0" /> #DSI1 720P
  <port display="3" input="himax-4-0048/input0" /> #DP0 720P
  <port display="241" input="ili210x-7-0041/input0" /> #EDP1 1080P
  <port display="243" input="himax-8-0048/input0" /> #DP1 720P
</ports>
```

2.3.4 多音区功能

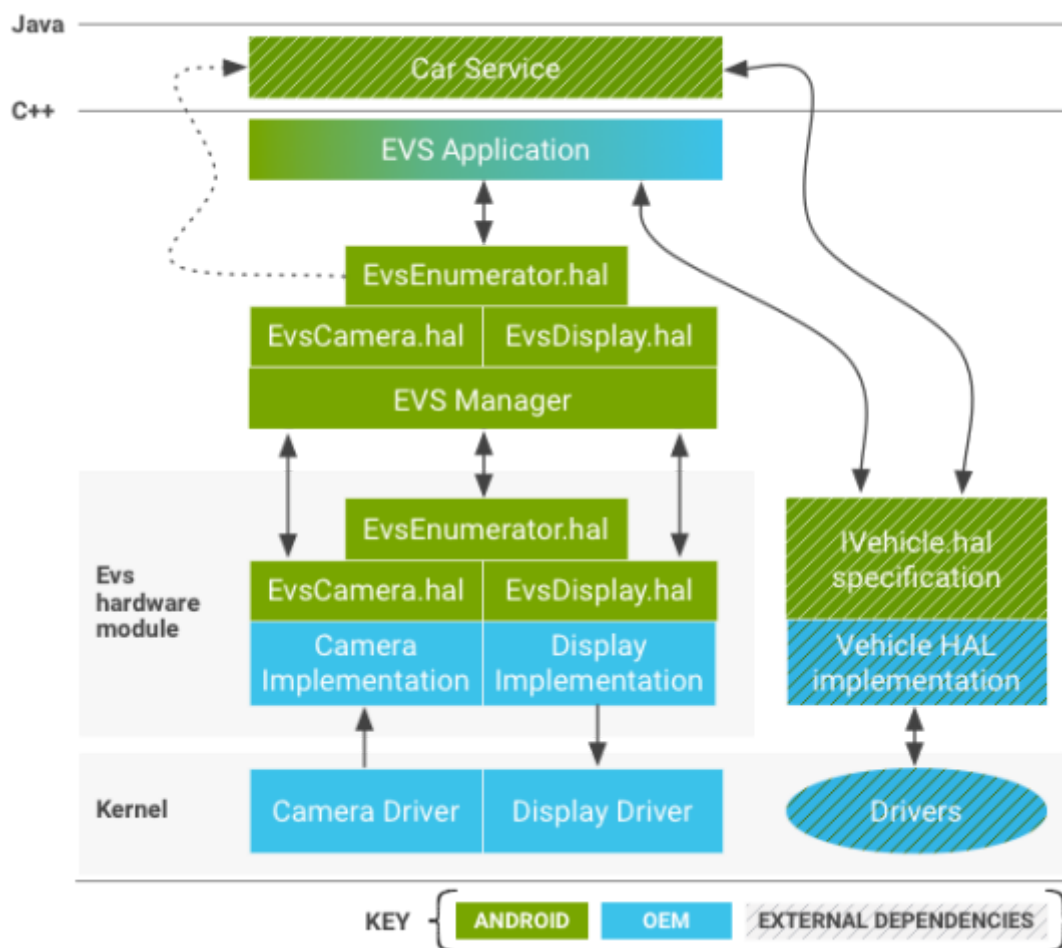
SDK默认发布时仅配置四路音区，仅能支持四路已配置音区的Occupant独立播放音视频，如需要更多路Occupant都能够独立播放音视频，需要在以上文件中添加更多路音区的配置。根据实际情况配置音频输出设备，并配置每个音区与Occupant的对应关系。

```
device/rockchip/rk3588/rk3588m_u/audio/car_audio_configuration.xml
device/rockchip/rk3588/rk3588m_u/audio/audio_policy_configuration.xml
```

具体可以参考车载音频文档 [Rockchip_Developer_Guide_Android14_Car_Audio_CN.pdf](#)

2.3.5 EVS功能

EVS 是“增强型视觉系统”的简称，是 Google Android Automotive 系统为了适配快速倒车显示和环视显示系统增加的框架，如下图。具体可以查阅[官方文档](#)。



Google 官方 EVS 并不如实际文档描述完善，部分功能没有实现。如 Camera Group 和 Logical Multi-camera 的实现不支持。AAOS 的 EVS 相关代码配置如下：

```
hardware/interfaces/automotive/evs #HIDL接口
├─ 1.0
├─ 1.1
├─ common
└─ OWNERS

packages/services/Car/cpp/evs/ #EVS实现
├─ Android.bp
```

```

├─ apps #Native C++ 示例应用，支持环视，快速倒车
├─ manager #EVS服务，AAOS官方源码
├─ OWNERS
├─ sampleDriver #EVS HAL具体实现，已经适配 RK3588 VICAP 接口
├─ support_library #可用于算法实现，目前不使用
packages/services/Car/tests/CarEvsCameraPreviewApp #默认Java层EVS示例APK
packages/services/Car/tests/SampleRearViewCamera/ #示例倒车APK
device/rockchip/rk3588/rk3588m_u/overlay/packages/services/Car/service/res/values/config.xml

```

具体可以参考车载Camera文档[Rockchip_Developer_Guide_Automotive_Camera.pdf](#)

2.3.6 AVM环视功能

RK3588M SDK已默认支持4路或8路Camera环视功能，主要代码路径如下：

```

packages/apps/Camera360/
device/rockchip/common/
device/rockchip/rk3588/

```

默认是支持4个CAMERA的环视，其中对于旧版本APK，CAMERA的ID可以根据实际情况调整，调整参数如下：

```

packages/apps/Camera360$ cat ./AppData_rk/avm_settings.xml
<?xml version="1.0"?>
<rk_avm_algo>
    <camera>
        <camera_number>4</camera_number>

        <car_model>/data/AppData_rk/Content/models/ferrari.dae</car_model>
        <calib_result>/data/AppData_rk/output</calib_result>
        <file_content>/data/AppData_rk/Content</file_content>
        <camera1>
            <dev_id>0</dev_id>
        </camera1>
        <camera2>
            <dev_id>1</dev_id>
        </camera2>
        <camera3>
            <dev_id>2</dev_id>
        </camera3>
        <camera4>
            <dev_id>3</dev_id>
        </camera4>
    </camera>
</rk_avm_algo>

```

可以通过以下宏定义开启和关闭Camera的环视功能。

```

BOARD_CAMERA360_SUPPORT := true

```

具体可以参考Camera360环视文档 [Rockchip_Developer_Guide_Around_View_Monitor_CN.pdf](#)

2.3.7 内核版快速倒车功能

RK3588M SDK内核支持CAMERA的快速倒车功能，在ANDROID启动之前默认先进入快速倒车模式后退出（在实际产品中由场景触发），相关代码在以下目录中。

```
kernel/drivers/video/rockchip/vehicle/  
kernel/drivers/phy/rockchip/  
kernel/drivers/gpu/drm/rockchip/
```

需要打开如下config使用快速倒车功能：

```
CONFIG_ROCKCHIP_DRM_DIRECT_SHOW=y  
CONFIG_VIDEO_REVERSE_IMAGE=y
```

目前快速倒车仅支持YUV的摄像头，不支持RAW摄像头，支持DVP接口和MIPI接口。

快速倒车在dts配置需要显示的video_port和图层：

```
vehicle,crtc_name = "video_port3";  
vehicle,plane_name = "Esmart3-win0";
```

需要注意的是内核版快速倒车在内核阶段已经截获了数据流，导致EVS HAL拿不到数据，所以和EVS的快速倒车目前只能是二选一，前者启动速度快，后者使用灵活，预计后续版本会优化成两者兼容，内核版本的快速倒车使用具体可以参考文档

Rockchip_Android_Fast_Reverse_Image_System_Developer_Guide_CN.pdf

3. 常见问题处理

3.1 DTS配置问题

1、主板DTS配置

RK3588M车载EVB硬件有多个版本，软件DTS也有多个版本，请根据拿到的硬件选择需要编译的DTS文件，其中V10是单PMIC方案，V20/V21/V22是双PMIC方案。

```
kernel/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3588-vehicle-evb-v10.dts  
kernel/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3588-vehicle-evb-v20.dts  
kernel/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3588-vehicle-evb-v21.dts  
kernel/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3588-vehicle-evb-v22.dts
```

当前板级DTS默认配置如下：

V10支持六路ROHM SERDES及屏幕+NVP6188四路CAMERA+PCIE WIFI RK3308 AUDIO+内核快速倒车

V20支持六路ROHM SERDES及屏幕+NVP6188四路CAMERA+SDIO WIFI+RK3308 AUDIO+内核快速倒车

V21支持四路ROHM SERDES及屏幕触摸+MAX96712四路CAMERA+PCIE WIFI+RK3308 AUDIO+EVS快速倒车

V22支持四路ROHM SERDES及屏幕触摸+MAX96712四路CAMERA+PCIE WIFI+RK3308 AUDIO+EVS快速倒车

RK3576M车载EVB硬件目前一个V10版本，软件DTS如下。

```
kernel/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3576-vehicle-evb-v10.dts
```

当前板级DTS默认配置如下：

支持三路MAXIM SERDES及屏幕触摸+MAX96712四路CAMERA+PCIE WIFI+RK2118 AUDIO+EVS快速倒车

2、小板DTS配置

RK3588M/RK3576M EVB采用底板+小板的方案，调试时可以更换小板，例如RK3576M默认显示SERDES小板为MAXIM方案，如果需要更换为ROHM方案，补丁如下：

```
--- a/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3576-vehicle-evb-v10.dts
+++ b/arch/arm64/boot/dts/rockchip/rk3576-vehicle-evb-v10.dts
@@ -8,7 +8,7 @@

#include "rk3576-vehicle-evb.dtsi"
#include "rk3576-vehicle-evb-v10-nca9539-io-expander.dtsi"
-#include "rk3576-vehicle-serdes-mfd-display-maxim.dtsi"
+#include "rk3576-vehicle-serdes-mfd-display-rohm.dtsi"
#include "rk3576-vehicle-evb-maxim-max96712-dphy0.dtsi"
#include "rk3576-android.dtsi"
```

其他功能模块以此类推，根据硬件选择配置。

3.2 多屏异显配置

产品端的屏幕数量以及接口分配会与EVB不同，因此多屏异显配置会经常使用到，以下补丁用于EVB的六屏改四屏。几个主要参数的意思是

Mode:

0=None 多屏同显 1=Slicing 多屏拼接 2=Presentation 多屏异显

ConnectorCnt 表示系统内部注册的Connector数量，多屏异显模式时仅需要配置 Type / TypeId 即可，其余配置不需要设置，即指定Connector使用分割屏幕显示。

```
--- a/rk3588m_u/HwComposerEnv-multidisplay.xml
+++ b/rk3588m_u/HwComposerEnv-multidisplay.xml
@@ -31,8 +31,7 @@
| 3840 | 1920 | - FbWidth = 5760
- ConnectorCnt = 4

-->
- <DsisplayMode Mode="2" FbWidth="0" FbHeight="0" ConnectorCnt="2">
- <Connector>
+ <DsisplayMode Mode="2" FbWidth="0" FbHeight="0" ConnectorCnt="0">
<!--
Example 1 - Slicing-6x1 1920x1080:
Type-TypeId can be obtained through the following process:
@@ -74,28 +73,5 @@
Type-TypeId = DSI-1
```

```

        Type-TypeId = DSI-2
-->
-   <Type>DP</Type>
-   <TypeId>1</TypeId>
-   <SrcX>0</SrcX>    <!-- Framebuffer x Offset -->
-   <SrcY>0</SrcY>    <!-- Framebuffer y Offset -->
-   <SrcW>0</SrcW> <!-- Framebuffer Width -->
-   <SrcH>0</SrcH> <!-- Framebuffer Height-->
-   <DstX>0</DstX>    <!-- unuse , reserved -->
-   <DstY>0</DstY>    <!-- unuse , reserved -->
-   <DstW>0</DstW>    <!-- unuse , reserved -->
-   <DstH>0</DstH>    <!-- unuse , reserved -->
- </Connector>
-   <Connector>
-   <Type>eDP</Type>
-   <TypeId>1</TypeId>
-   <SrcX>0</SrcX> <!-- Framebuffer x Offset -->
-   <SrcY>0</SrcY>    <!-- Framebuffer y Offset -->
-   <SrcW>0</SrcW> <!-- Framebuffer Width -->
-   <SrcH>0</SrcH> <!-- Framebuffer Height-->
-   <DstX>0</DstX>    <!-- unuse , reserved-->
-   <DstY>0</DstY>    <!-- unuse , reserved-->
-   <DstW>0</DstW>    <!-- unuse , reserved-->
-   <DstH>0</DstH>    <!-- unuse , reserved-->
- </Connector>
</DisplayMode>
</HwComposerEnv>

```

更多的说明可以参考文档“DrmHwc2多屏拼接异显功能说明.pdf”。

3.3 Android板级配置问题

对于不同的EVB硬件模块不同，需要在BoardConfig.mk做不同的配置，同时软件脚本会根据DTS名称拷贝不同的文件，项目上可以类似处理，关键脚本如下：

```

ifeq ($(strip $(PRODUCT_KERNEL_DTS)), rk3588-vehicle-evb-v21)
PRODUCT_COPY_FILES += $(LOCAL_PATH)/HwComposerEnv-four-
multidisplay.xml:vendor/etc/HwComposerEnv-multidisplay.xml

PRODUCT_PROPERTY_OVERRIDES += persist.vendor.rockchip.evs.cam=MAX96712-TXD
PRODUCT_COPY_FILES +=
$(LOCAL_PATH)/evs/evs_configuration_v21.xml:$(TARGET_COPY_OUT_VENDOR)/etc/automo
tive/evs/evs_configuration_override.xml
else
PRODUCT_COPY_FILES += $(LOCAL_PATH)/HwComposerEnv-
multidisplay.xml:vendor/etc/HwComposerEnv-multidisplay.xml

PRODUCT_PROPERTY_OVERRIDES += persist.vendor.rockchip.evs.cam=NVP6188-AHD
PRODUCT_COPY_FILES +=
$(LOCAL_PATH)/evs/evs_configuration_v20.xml:$(TARGET_COPY_OUT_VENDOR)/etc/automo
tive/evs/evs_configuration_override.xml
endif

```

假如要编译EVB-V21的功能，修改如下：

```
diff --git a/rk3588m_u/BoardConfig.mk b/rk3588m_u/BoardConfig.mk
index 5978929..d7e278a 100755
--- a/rk3588m_u/BoardConfig.mk
+++ b/rk3588m_u/BoardConfig.mk
@@ -39,8 +39,8 @@ ifeq ($(strip $(BOARD_USES_AB_IMAGE)), true)
endif

PRODUCT_UBOOT_CONFIG := rk3588-ab
-PRODUCT_KERNEL_DTS := rk3588-vehicle-evb-v20
-PRODUCT_KERNEL_CONFIG := rockchip_defconfig android-11.config
sdio_wifi_cywddh.config
+PRODUCT_KERNEL_DTS := rk3588-vehicle-evb-v21
+PRODUCT_KERNEL_CONFIG := rockchip_defconfig android-11.config
pcie_wifi_infineon.config
PRODUCT_KERNEL_CONFIG += rk3588_vehicle.config
```

3.4 多用户配置问题

1、Occupant配置

device/rockchip/rk3588/rk3588m_u/overlay/packages/services/Car/service/res/values/config.xml

是否使能多用户，最多支持几个occupant，显示屏与occupant的绑定关系等

2、显示屏幕背光等相关配置

device/rockchip/common/display_settings.xml

需要根据实际项目情况，配置每个屏幕的name、背光路径等。

注意事项：

1) display_settings.xml 中需要添加所有副屏的配置，有几个副屏就要几个配置，其中 name="port:4" 中 port后面的id值需要与config.xml中config_occupant_display_mapping配置的displayPort保持一致，否则会导致occupant找不到对应的display。

两个地方填入的name值需要以dumpsys display中看到的address为准，不能随便指定。

即dumpsys display中display的地址 {port=3}值要与config_occupant_display_mapping中配置的displayPort以及display_settings.xml的name保持一致。

2) backlightPath需要填入和屏幕对应的背光路径，如DSI的背光路径一般为/sys/class/backlight/dp2lvds_backlight0/brightness，详细值需参考dts中配置。

背光调节权限需要在device/rockchip/rk3588/rk3588m_u/init.car.rc中配置所有背光节点的权限，参考如下：

```
on boot

    \# backlight

    chown system system /sys/class/backlight/backlight/brightness

    chown system system /sys/class/backlight/dp2lvds_backlight0/brightness

    chown system system /sys/class/backlight/dp2lvds_backlight1/brightness
```

```
chown system system /sys/class/backlight/dsi2lvds_backlight1/brightness

chown system system /sys/class/backlight/edp2lvds_backlight0/brightness

chown system system /sys/class/backlight/edp2lvds_backlight1/brightness
```

3、多用户sdcard目录

用户sdcard目录位于/mnt/pass_through/{userId}/emulated/{userId}

3.5 多用户调试问题

可以通过如下命令查看功能是否正常：

```
pm list users
```

```
dumpsys car_service
```

模拟VHAL输入：

```
dumpsys car_service inject-vhal-event {Vhal_prop_ID} {Vhal_prop_value}
```

3.6 文件系统配置问题

data分区的文件系统需要客户谨慎评估ext4和f2fs之间的优缺点后进行选择，SDK 默认采用f2fs作为data分区的文件系统。相关修改配置可参考链接：

https://blog.csdn.net/weixin_43245753/article/details/124427177

或参考如下方法修改为ext4：

```
device/rockchip/common$ git diff
diff --git a/scripts/fstab_tools/fstab.in b/scripts/fstab_tools/fstab.in
index 6e78b00..a658332 100755
--- a/scripts/fstab_tools/fstab.in
+++ b/scripts/fstab_tools/fstab.in
@@ -20,6 +20,6 @@ ${_block_prefix}system_ext /system_ext ext4 ro,barrier=1
${_flags},first_stage_
# For sdmmc
/devices/platform/${_sdmmc_device}/mmc_host*          auto auto defaults
voldmanaged=sdcard1:auto
# Full disk encryption has less effect on rk3326, so default to enable this.
-/dev/block/by-name/userdata /data f2fs
noatime,nosuid,nodev,discard,reserve_root=32768,resgid=1065
latemount,wait,check,fileencryption=aes-256-xts:aes-256-
cts:v2+inlinecrypt_optimized,quota,formattable,reservedsize=128M,checkpoint=fs
+#!/dev/block/by-name/userdata /data f2fs
noatime,nosuid,nodev,discard,reserve_root=32768,resgid=1065
latemount,wait,check,fileencryption=aes-256-xts:aes-256-
cts:v2+inlinecrypt_optimized,quota,formattable,reservedsize=128M,checkpoint=fs
# for ext4
-#!/dev/block/by-name/userdata /data ext4
discard,noatime,nosuid,nodev,noauto_da_alloc,data=ordered,user_xattr,barrier=1
latemount,wait,formattable,check,fileencryption=software,quota,reservedsize=128M
,checkpoint=block
```

```

+/dev/block/by-name/userdata      /data      ext4
discard,noatime,nosuid,nodev,noauto_da_alloc,data=ordered,user_xattr,barrier=1
latemount,wait,formattable,check,fileencryption=software,quota,reservedsize=128M
,checkpoint=block

```

同时需要修改修改recovery的fstab（AB固件则修改recovery.fstab_AB）

```

device/rockchip/rk3588$ git diff
diff --git a/rk3588_s/recovery.fstab b/rk3588m_u/recovery.fstab
index 7532217..cf789ac 100755
--- a/rk3588_s/recovery.fstab
+++ b/rk3588_s/recovery.fstab
@@ -7,7 +7,7 @@
 /dev/block/by-name/odm                /odm                ext4
 defaults                             defaults
 /dev/block/by-name/cache              /cache              ext4
 defaults                             defaults
 /dev/block/by-name/metadata            /metadata            ext4
 defaults                             defaults
 -/dev/block/by-name/userdata            /data                f2fs
 defaults                             defaults
 +/dev/block/by-name/userdata            /data                ext4
 defaults                             defaults
 /dev/block/by-name/cust                /cust                ext4
 defaults                             defaults
 /dev/block/by-name/custom              /custom              ext4
 defaults                             defaults
 /dev/block/by-name/radical_update      /radical_update      ext4
 defaults

```

3.7 移除多用户

1) 关闭多用户属性

文件路径:

```
device/rockchip/common/car/packages_car.mk
```

修改:

```

diff --git a/car/packages_car.mk b/car/packages_car.mk
index 458afa9..a580f50 100644
--- a/car/packages_car.mk
+++ b/car/packages_car.mk
@@ -79,7 +79,7 @@ PRODUCT_SYSTEM_DEFAULT_PROPERTIES += \

# Enable headless system user mode
PRODUCT_SYSTEM_DEFAULT_PROPERTIES += \
-    ro.fw.mu.headless_system_user?=true
+    ro.fw.mu.headless_system_user?=false

# Enable user pre-creation
PRODUCT_SYSTEM_DEFAULT_PROPERTIES += \

```

2) 关闭enablePassengerSupport及enableProfileUserAssignmentForMultiDisplay

文件路径:

```
device/rockchip/common/car/overlay/packages/services/Car/service/res/values/config.xml
```

修改:

```
diff --git a/car/overlay/packages/services/Car/service/res/values/config.xml
b/car/overlay/packages/services/Car/service/res/values/config.xml
index b33e8664..e0ee6213 100644
--- a/car/overlay/packages/services/Car/service/res/values/config.xml
+++ b/car/overlay/packages/services/Car/service/res/values/config.xml
@@ -101,11 +101,11 @@
     <!-- Configuration to enable passenger support.
         If this is set to true and there is a passenger display, a user can
         login to the passenger
         display and use it as a normal Android user. -->
-    <bool name="enablePassengerSupport">true</bool>
+    <bool name="enablePassengerSupport">false</bool>

     <!-- Enable profile user assignment per each CarOccupantZone for per
         display android user
         assignments. This feature is still experimental. -->
-    <bool name="enableProfileUserAssignmentForMultiDisplay"
+    <bool name="enableProfileUserAssignmentForMultiDisplay"
         translatable="false">true</bool>
+    <bool name="enableProfileUserAssignmentForMultiDisplay"
         translatable="false">false</bool>

     <!-- A name of a camera device that provides the rearview through EVS
         service -->
     <string name="config_evsvRearviewCameraId" translatable="false">0</string>
```

按如上步骤关闭多用户之后，如果接入多个屏幕，SDK默认是多个屏幕异显但是所有屏幕都是同一个用户。这种场景下，不同屏幕只能打开不同的应用，无法实现不同屏幕打开同一个应用。如果产品上需要改成多个屏幕同显，请按如下步骤修改：

3) 关闭SecondaryBottomSystemBar

默认SDK显示情况为多屏异显，且副屏拥有SecondaryBottomSystemBar，如需关闭SecondaryBottomSystemBar，请合并如下补丁。

文件路径:

```
device/rockchip/common/car/overlay/packages/services/Car/car_product/rro/CarSystemUIPassengerRRO/res/values/config.xml
```

```

diff --git
a/car/overlay/packages/services/Car/car_product/rro/CarSystemUIPassengerRRO/res/
values/config.xml
b/car/overlay/packages/services/Car/car_product/rro/CarSystemUIPassengerRRO/res/
values/config.xml
index dd7d86b9..a1932cf7 100644
---
a/car/overlay/packages/services/Car/car_product/rro/CarSystemUIPassengerRRO/res/
values/config.xml
+++
b/car/overlay/packages/services/Car/car_product/rro/CarSystemUIPassengerRRO/res/
values/config.xml
@@ -18,6 +18,5 @@
    <bool name="config_enableTopSystemBar">false</bool>
    <bool name="config_enableLeftSystemBar">false</bool>
    <bool name="config_enableRightSystemBar">false</bool>
-   <bool name="config_enableBottomSystemBar">true</bool>
+   <bool name="config_enableBottomSystemBar">false</bool>
</resources>

```

4) 移除Secondary Home

默认SDK显示为多屏异显，副屏显示为Secondary Home，如需要多屏同显，则移除Secondary Home即可，补丁如下：

文件路径：

```
device/rockchip/common/car/packages_car.mk
```

```

diff --git a/car/packages_car.mk b/car/packages_car.mk
index 6c820a44..e77e75ce 100644
--- a/car/packages_car.mk
+++ b/car/packages_car.mk
@@ -164,7 +164,7 @@ PRODUCT_PACKAGES += \
    libcarservicehelperjni \
    com.android.car.procsfsinspector \
    com.android.permission \
-   MultiDisplaySecondaryHomeTestLauncher \
+   # MultiDisplaySecondaryHomeTestLauncher \

# RROs
PRODUCT_PACKAGES += \

```